

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

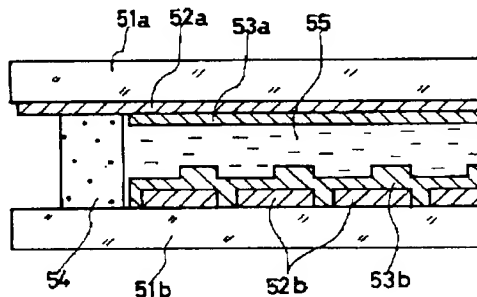
(11) Publication number: **08262444 A**(43) Date of publication of application: **11.10.96**(51) Int. Cl. **G02F 1/1337**
G02F 1/1333(21) Application number: **07063624**(71) Applicant: **CITIZEN WATCH CO LTD**(22) Date of filing: **23.03.95**(72) Inventor: **OKADA KAZUHIRO**(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To synthesize the visual angle characteristics of plural driving voltages and to expand the visual angle characteristics by forming plural film thickness regions on liquid crystal orienting layers or insulating film layers of every display region.

CONSTITUTION: A first glass substrate 51a and second glass substrate 51b are provided thereon with electrodes 52a for first display pixels and electrodes 52b for second display pixels consisting of indium tin oxide(ITO) as transparent electrode films. Further, pixel electrodes 52a and 52b for display are respectively provided thereon with the first liquid crystal orienting layers 53a and the second liquid crystal orienting layers 53b. Particularly the second liquid crystal orienting layers 53b are provided with the film thickness regions of 30nm and the film thickness regions of 130nm at about 50% each in area ratio at each of the respective display pixels. Further, the first glass substrate 51a and second glass substrate 51b are superposed on each other by a sealing material 54 consisting of an epoxy adhesive for maintaining a uniform gap and a liquid crystal material is injected into this gap, by which the liquid crystal layer 55 is formed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



特開平8-262444

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337		G 0 2 F	1/1337
	1/1333	5 0 5		1/1333
				5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-63624

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 岡田 和広

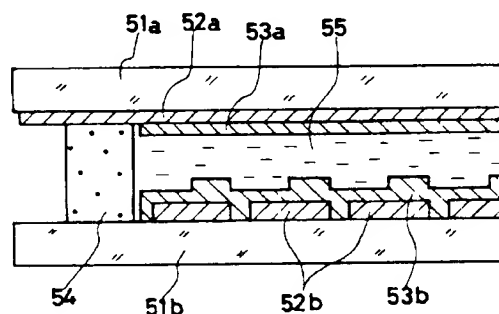
埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 対向する第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bに第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bと、表示画素用電極上に第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bとガラス基板間に設ける液晶層55とを備え、液晶配向層53bの膜厚に表示画素に複数の膜厚領域を設ける。

【効果】 表示画素中の液晶配向層あるいは絶縁膜層に複数の膜厚領域あるいは膜厚勾配を形成することにより、それぞれの表示画素内に液晶配向層あるいは絶縁膜層の膜厚の違いによる複数のしきい値電圧領域あるいはしきい値電圧勾配が形成されるため、一定の電圧の信号を加えたときに表示画素毎には、それぞれの液晶配向層あるいは絶縁膜層の膜厚に従った電圧が液晶層に印加され、表示画素内が異なる電圧で駆動される領域の混合となるために、複数の駆動電圧による視野角特性の合成となり、すなわち視野角が改善される。



51a 第1のガラス基板

51b 第2のガラス基板

53a 第1の液晶配向層

53b 第2の液晶配向層

54 シール材料

ラス基板に表示画素用電極と表示画素用電極上に絶縁膜層と絶縁膜層上に液晶配向層とガラス基板間に設ける液晶層とを備え、第1のガラス基板と第2のガラス基板との絶縁膜層の膜厚は表示画素毎に膜厚勾配を設けることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、文字や記号やその他の画像表示を行うパッシブ駆動あるいはアクティブ駆動を行う液晶表示装置の構成に関し、とくにその視野角特性を改善する技術に関する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に液晶表示装置は、一对の表示画素用電極を有するガラス基板上に均一な膜厚のポリイミドからなる液晶配向層を設け、一定の間隙を保つよう互いのガラス基板をはり合わせ、その間隙に液晶材料を封入して液晶層を設けている。

【0003】以下に図5を用いて、一般的なパッシブ駆動を行う液晶表示装置の構成を説明する。図5は従来例におけるパッシブ駆動の液晶表示装置を示す断面図である。

【0004】第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bには、それぞれ第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bを設ける。

【0005】さらに第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bの上には、それぞれ所定の方に綿布を用いてラビング処理をした第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bを設ける。

【0006】さらにシール材料54を使用して、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとを対向してはり合わせて、その間隙に液晶層55を封入するように設ける。

【0007】つぎに以上の構成の液晶表示装置の平面パターン形状を説明する。図6は一般的なパッシブ駆動の液晶表示装置を示す平面図である。

【0008】液晶表示装置は、第1のガラス基板51aの上に設ける第1の表示画素用電極52aと、第2のガラス基板51bの上に設ける第2の表示画素用電極52bに駆動電圧を印加することにより、その間隙に封入される液晶層に電界を印加して液晶表示を行うものである。

【0009】したがって、第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとが平面的で重なる領域である斜線部分のそれぞれが実際に点灯して表示を行う表示画素となる。

【0010】つぎに以上のように構成する液晶表示装置の製造方法について図5と図6とを用いて簡単に説明する。

【0011】まず、スパッタリング法や真空蒸着法により片面の全面に透明電極膜を形成した第1のガラス基板

51aと第2のガラス基板51bを所定のパターンのフォトリソ法を用いて露光処理と、現像処理と、エッチング処理により、所定の電極パターン、すなわち第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとを形成する。

【0012】その後、第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとの上面に、それぞれポリイミドワニスをフレキシ印刷法により均一な膜厚で形成する。

【0013】その後、ポリイミドワニスの焼成処理を行い、配向膜とする。つぎに所定の方向に綿布で一定方向に表面を擦るラビング処理を行い、第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bとを形成する。

【0014】その後、所定の間隙を保つよう、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとをシール材料54によってはり合わせ、その間隙に液晶材料を真空注入法により注入して液晶層55を形成して、液晶表示装置を得る。

【0015】つぎに以上の説明の構成と異なる構造の液晶表示装置について図7を用いて説明する。図7は、液晶配向層と表示画素用電極との間に絶縁膜層を設ける従来例におけるパッシブ駆動の液晶表示装置を示す断面図である。

【0016】図7に示すように、第2の表示画素用電極52bと第2の液晶配向層53bとの間に設ける絶縁膜層56は、一般に上下ショートと呼ばれる不良を防止するために設けられるものである。

【0017】上下ショート不良は液晶表示装置製造工程、とくにガラス基板を対向してはり合わせる工程において、雰囲気中や製造装置などから発生するチリやホコリの導電性微小異物がガラス基板間にはさみ込まれ、その導電性微小異物が液晶配向層を突き破ることで、第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとが、この導電性微小異物を介して発生するショート不良である。

【0018】そこで液晶配向層と表示画素用電極との間に、酸化シリコン(SiO₂)などの硬い無機絶縁膜、あるいは有機系シリコンなどを焼成してなる硬い絶縁膜からなる絶縁膜層56を設ける。

【0019】この絶縁膜層56を設けることにより、導電性微小異物がガラス基板間にはさみ込まれても、この絶縁膜層56が突き破られることはない。

【0020】このことにより、第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとがショートすることによる不良の発生を防止することができる。

【0021】この絶縁膜層56の製造方法としては、第2の表示画素用電極52b上にフレキシ印刷法により有機系シリコンワニスを均一な膜厚に形成し、その後焼成して絶縁膜層56を形成する。

【0022】さらに絶縁膜層56上に、ポリイミドワニスフレキシ印刷法により均一な膜厚に形成し、その後焼成処理して液晶配向層53を形成する処理工程以外は、前述の図5を用いて説明した液晶表示装置の構造と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の図5と図7のような構成による従来技術の液晶表示装置では、第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52b上の第1の液晶配向層53aと第1の液晶配向層53bと絶縁膜層56とは、均一な膜厚で構成している。

【0024】このため、表示画面内の液晶のしきい値電圧がそれぞれの表示画素で同一となり、それぞれの表示画素57は駆動電圧に従った均一な輝度を示すことになる。

【0025】電圧と透過率とを示す図8のグラフを用いて、しきい値電圧の定義を示す。しきい値電圧とは、液晶表示装置に電圧を走査印加した際の透過率変化における変化点を意味し、その液晶表示装置が何ボルトで点灯するかを意味する。

【0026】ここでは、明から暗の間で変化する透過光量を100%とした際に、透過光量が10%変化して、90%となったところの電圧をしきい値電圧としている。

【0027】画面内で同一なしきい値電圧を有する従来の液晶表示装置に駆動信号を加えて表示を行うと、均一な表示は得られる。

【0028】しかしながら、このような従来の液晶表示装置では液晶層の配向方向に伴うコントラストの視野角依存性が生じて、見る方向によっては階調反転やコントラストの急激な減少によって表示品位を著しく落とすこととなる。

【0029】パソコン表示などの表示画面を大型化するときには、とくにこのような視野角依存性を改良することが望まれている。

【0030】以上の従来例の説明ではパッシブ駆動の液晶表示装置について説明したが、それぞれの表示画素部分にアクティブ素子を有するアクティブ駆動の液晶表示装置においても以上の説明と同様の欠点が発生する。

【0031】本発明の目的は、上記問題点を解決し、視野角の広い液晶表示装置の構造を提供することである。

【0032】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の液晶表示装置は、以下記の手段を採用する。

【0033】本発明の液晶表示装置は、第1のガラス基板および第2のガラス基板の両方のガラス基板、あるいはそのうちの少なくとも一方のガラス基板上の表示画素用電極上の液晶配向層の膜厚に表示画素毎に複数の膜厚

領域を設ける構造か、あるいは液晶配向層の膜厚に表示画素毎に膜厚勾配を設けることを特徴とする。

【0034】本発明の液晶表示装置は、第1のガラス基板および第2のガラス基板の両方のガラス基板上あるいは、そのうちの少なくとも一方のガラス基板上の表示画素用電極上の絶縁膜層の膜厚に表示画素毎に複数の膜厚領域を設ける構造か、あるいは絶縁膜層の膜厚に表示画素毎に膜厚勾配を設けることを特徴とする。

【0035】

【作用】上記のような構造からどのような理由から、しきい値電圧を変化させることができるのかを、図2を用いて説明する。図2のグラフは、液晶配向層の膜厚を変化させたときの液晶表示装置のしきい値電圧変化を示す。

【0036】液晶配向層は絶縁材料であるため、第1の表示画素用電極と第2の表示画素用電極間に印加された電圧は、誘電体である配向膜層と液晶層との電気容量比率により電圧分圧される。

【0037】液晶配向層の膜厚が厚くなるにしたがい、液晶層に加わる電圧は小さくなる。したがって、図2のグラフに示すように、液晶配向層の膜厚が厚くなるにともなってしきい値電圧が上昇する。

【0038】図2のグラフにおける曲線の勾配は、液晶配向層と液晶層との誘電率によって変化する。

【0039】さらに、図7を用いて説明した上下ショート対策に用いる絶縁膜層も誘電体となるため、液晶配向層のときと同様に膜厚変化に伴いしきい値電圧が変化する。

【0040】本発明はこのような知見から得られた表示画素上の液晶配向層の膜厚変化と、上下ショート不良対策の絶縁膜層の膜厚変化によるこのしきい値電圧変化を利用するものである。

【0041】本発明によりそれぞれの表示画素中の液晶配向層に複数の膜厚領域あるいは膜厚勾配を設けることにより、それぞれの表示画素内に液晶配向層の膜厚の違いによる複数のしきい値電圧領域、あるいはしきい値電圧勾配を得ることができる。

【0042】このため、一定の電圧の信号を加えたときに表示画素毎に、それぞれの液晶配向層の膜厚にしたがった電圧が液晶層に印加され、液晶配向層の膜厚にしたがった液晶分子の立ち方となる。

【0043】そして実質的には、1表示画素内が異なる電圧で駆動される領域の混合となるために、複数の電圧によりコントラスト調整された表示の合成、すなわち視野角特性を改善することができる。

【0044】さらにまた、液晶配向層の下層に上下ショート対策の絶縁膜層を設けるときにも、それぞれの表示画素中の絶縁膜層に複数の膜厚領域あるいは膜厚勾配を設ける。

【0045】このことにより、液晶配向層のときと同様

に、複数のしきい値電圧領域あるいはしきい値電圧勾配を得ることができ、視野角特性を改善することができる。

【0046】

【実施例】以下に図面を用いて本発明の実施例を説明する。本発明の実施例における液晶表示装置の断面構造を図1の断面図に示す。さらに図6の平面図に液晶表示装置の平面パターン形状を示す。なお以下の説明では、パッシブ駆動の液晶表示装置を例にして説明する。

【0047】図1に示すように、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとの上には、透明電極膜として酸化インジウムスズ（ITO）からなる第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとを設ける。

【0048】さらに第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとの上面には、それぞれポリイミドからなる第1の液晶配向層53aと、第2の液晶配向層53bとを設ける。

【0049】とくに第2の液晶配向層53bには、それぞれの表示画素57毎に、30nmの膜厚領域と、130nmの膜厚領域とを面積比でおよそ50%ずつに設ける。なお図6の平面図では液晶配向層の図示は省略してある。

【0050】さらに均一な間隙を保つようにエポキシ接着剤からなるシール材料54により第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとを重ね合わせ、その間隙に液晶材料を注入して液晶層55を設ける。

【0051】第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとが重なり合う領域、すなわち図6に示す表示画素57単位毎に膜厚30nmの膜厚領域と130nmの膜厚領域との膜厚の異なる領域を設けている。

【0052】以上のように構成する液晶表示装置について、以下にその構造を形成するための製造方法を示す。

【0053】フォトリソグラフィ処理とエッチング処理とを行って得られた、所定のパターンの第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとを、それぞれ設ける第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bの表示領域全体にフレキシ印刷法によりポリイミドワニスを形成する。

【0054】そして第2のガラス基板51bのみブリーチを行い、ポリイミドワニスの焼成処理を行う。

【0055】その後、ポリイミドワニス上の全面にフォトレジストを回転塗布法により形成し、フォトレジストを露光処理を行う。

【0056】その後、それぞれの表示画素57の半分の領域を遮蔽するフォトマスクを使用して、露光処理と現像処理とを行い、フォトレジストをパターニングする。

【0057】つぎにパターニングしたフォトレジストをエッチングマスクに用いてポリイミドワニスのエッチ

グを行う。このポリイミドワニスのエッチングは、ヒドラジンを用いたエッチング液として用いて行う。その後、フォトレジストを剥離する。

【0058】ここでエッチング時間を全膜厚のエッチング完了時間から30nm残存するように時間調整する。この結果、それぞれの表示画素57に、膜厚差を有する第2の液晶配向層53bを形成することができる。

【0059】その後、温度200℃で1時間焼成処理することにより、最終的にそれぞれ表示画素57の半分領域が膜厚130nmとなり、エッチング処理した残り半分領域で30nmの膜厚を有する第2の液晶配向層53bを得ることができる。

【0060】さらに、第1のガラス基板51aは、ポリイミドワニスをフレキシ印刷法により形成後、温度200℃で1時間の焼成処理を行い、第1の液晶配向層53aを形成する。

【0061】その後、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51b上の第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53b表面を綿布を巻いたロールにより所定の方向で回転ラビング処理して、配向処理した第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bとを得る。

【0062】その後、5μmの間隙を保つよう、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとをシール材料54によりはり合わせ、液晶材料をその間隙に真空注入法により注入して液晶層55を形成して液晶表示装置を得る。

【0063】本発明で使用する液晶配向層を構成するポリイミドワニスの膜厚と、その液晶配向層膜厚の変化による液晶表示装置のしきい値電圧との関係を図2のグラフに示す。

【0064】図2のグラフに示すように、誘電材料の液晶配向層と液晶層の電気容量との比から液晶層に加わる電圧は、分圧されて変化し、しきい値電圧が液晶配向層の膜厚増加にしたがい上昇している。

【0065】したがって、本発明の実施例による液晶表示装置では、厚さ30nmの液晶配向層領域と厚さ130nmの液晶配向層領域で絶縁層となる液晶配向層により、しきい値電圧は0.12Vの差を生じている。

【0066】そのために本発明の液晶表示装置を駆動したときには、1表示画素を2種類の駆動電圧で駆動したこととなり、それぞれの駆動電圧による視野角特性を合成した視野角特性を示す。これにより液晶表示装置は広視野角表示を実現することができる。

【0067】図3のグラフに、コントラスト視野角特性を本発明の実施例と従来例とを比較して示す。

【0068】コントラスト1以下の領域が表示が階調反転する視角を示すが、図3から明らかなように、従来技術に比較して、反転に対しておよそ10度の視野角が改善している。

【0069】本発明の実施例における液晶表示装置で

は、フォトリソグラフィ処理とエッチング処理とにより液晶配向層の膜厚を変化させたが、精密なフレキシ印刷法による複数回のフレキシ印刷法を用いても、液晶配向層の膜厚を変化させて形成することは可能である。

【0070】さらに、以上の実施例の説明では第2のガラス基板51b上の第2の液晶配向層53bの膜厚を2種類の膜厚で変化させた例で説明したが、第1のガラス基板51a上の第1の液晶配向層53aの膜厚を、複数種類の膜厚になるように変化させてもよい。

【0071】さらに、第1のガラス基板51a上の第1の液晶配向層53aと第2のガラス基板51b上の第2の液晶配向層53bとの膜厚を、複数種類の膜厚になるように変化させてもよい。

【0072】さらに、本発明の実施例の説明では、第1のガラス基板と第2のガラス基板とは表示画素用電極を設けるパッシブ型液晶表示装置で示したが、それぞれの表示画素単位毎に薄膜トランジスタ(TFT)や薄膜ダイオード(TFD)のアクティブ素子を設けるアクティブ駆動の液晶表示装置にも適用できる。

【0073】ガラス基板上にTFTやTFDのアクティブ素子を設けるアクティブ駆動の液晶表示装置においても、以上の説明と同様の効果を有し、広視野角特性の表示が可能となる。

【0074】つぎに本発明の第2の実施例における液晶表示装置の構造を、図4を用いて説明する。図4は、本発明の第2の実施例における液晶表示装置を示す断面図である。

【0075】図4に示すように、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとの上面には、透明電極としてITOからなる第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとを設ける。

【0076】第1のガラス基板51a上の第1の表示画素用電極52a上には、ポリイミドからなる第1の液晶配向層53aを設ける。

【0077】さらに第2のガラス基板51b上の第2の表示画素用電極52b上には、それぞれの表示画素57毎に膜厚が70nmと170nmの2種の膜厚領域を有する絶縁膜層46を設ける。なおこの絶縁膜層46は、有機シリコン系の絶縁膜で構成する。

【0078】さらにその絶縁膜層46上に、ポリイミド膜からなる第2の液晶配向層53bを設ける。

【0079】この絶縁膜層46は、液晶表示装置の製造工程において混入する可能性のある金属などの導電性微小異物による第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとの間のショート、すなわちリーク電流不良防止目的で形成している。

【0080】さらに第1のガラス基板51aには、第1の表示画素用電極52aと、第1の液晶配向層53aとを設ける。

【0081】そして均一な間隙を保つようにエポキシ接

着剤からなるシール材料54によって、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとを対向するように重ね合わせ、その間隙に液晶材料を封入して液晶層55を設ける。

【0082】以上のように構成される液晶表示装置について以下に、その構造を形成するための製造方法を示す。

【0083】フォトリソグラフィ処理とエッチング処理とを行って、所定のパターンの第1の表示画素用電極52aと第2の表示画素用電極52bとを、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとのそれぞれ設ける。

【0084】その後、第2のガラス基板51a上の第1の表示画素用電極52a上の全面にフレキシ印刷法により有機シリコン系材料を形成し、仮乾燥処理を行う。

【0085】その後、それぞれの表示画素57の半分の領域にのみ印刷できる印刷版を用いて、仮乾燥処理した有機シリコン系材料上にさらに重ねて有機シリコン系材料を印刷法により形成する。

【0086】その後、温度250℃で2時間焼成する。このことにより、それぞれの表示画素57毎に膜厚が、70nmと170nmの2種の膜厚を有する絶縁膜層46を形成する。

【0087】その後、絶縁膜層46の上面に、液晶配向層材料としてポリイミドワニスを用いて印刷法により形成し、温度200℃で焼成処理して、第2の液晶配向層53bを形成する。

【0088】さらに、第1のガラス基板51aの第1の表示画素用電極52aの上面には、ポリイミドワニスをフレキシ印刷法により形成した後、温度200℃で焼成処理を行う。この結果、第1の液晶配向層53aを形成する。

【0089】その後、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51b上の第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bとを綿布を巻いたロールにより所定の方向で回転ラビング処理し、配向処理した第1の液晶配向層53aと第2の液晶配向層53bとを得る。

【0090】その後、5μmの間隙を保つように、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとを対向するように配置し、シール材料54によりはり合わせる。

【0091】その後、液晶材料を第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとの間隙に真空注入法により注入して、液晶層55を形成して液晶表示装置を得ることができ。

【0092】本発明の実施例の液晶表示装置では、膜厚が70nmの絶縁膜層46領域と、膜厚が170nmの絶縁膜層46領域とで、しきい値電圧に0.12Vの差を生じる。

【0093】そのために本発明の液晶表示装置を駆動し

たときには、1表示画素を2種類の駆動電圧で駆動したこととなり、それぞれの駆動電圧による視野角特性を合成した視野角特性を示す。これにより広視野角表示を有する液晶表示装置を実現することができる。

【0094】さらに、以上の図4を用いて説明した実施例では、第2のガラス基板51bの第2の表示画素用電極52bと第2の液晶配向層53bとの間に設ける絶縁膜層46の膜厚を2種類の膜厚で変化させた例で説明した。

【0095】しかしながら、第1のガラス基板51aの第1の表示画素用電極52aと第1の液晶配向層53aとの間に絶縁膜層を設けて、その絶縁膜層の膜厚を複数種類の膜厚になるように変化させてもよい。

【0096】さらに、第1のガラス基板51aの第1の表示画素用電極52aと第1の液晶配向層53aとの間に絶縁膜層を設けて、さらに第2のガラス基板51bの第2の表示画素用電極52bと第2の液晶配向層53bとの間に絶縁膜層を設けてもよい。

【0097】このように、第1のガラス基板51aと第2のガラス基板51bとの両方の絶縁膜層の膜厚を、複数種類の膜厚になるように変化させてもよい。

【0098】さらに、図4を用いて説明した実施例では、パッシブ型液晶表示装置で示したが、第1のガラス基板51aあるいは第2のガラス基板51bの表示画素単位毎に薄膜トランジスタ(TFT)や薄膜ダイオード(TFD)などのアクティブ素子を設けるアクティブ駆動の液晶表示装置にも適用できる。

【0099】ガラス基板上にTFTやTFDのアクティブ素子を設けるアクティブ駆動の液晶表示装置においても、以上の説明と同様の効果を有し、広視野角特性の表示が可能となる。

【0100】さらにまた、図4を用いて説明した実施例では、上下ショート対策の絶縁膜層46の膜厚を、それぞれの表示画素内で変化させる例で説明した。

【0101】しかしながら、ガラス基板上に表示画素用電極を設け、この表示画素用電極上に染色したゼラチンのカラーフィルターあるいは合成樹脂中に顔料を分散させたカラーフィルターを設け、さらにこのカラーフィルター上に平坦化の役割をもつ合成樹脂層を設ける基板による、パッシブ駆動あるいはアクティブ駆動のカラー液晶表示装置において、カラーフィルター上の合成樹脂層を絶縁膜層として適用し、その絶縁膜層の膜厚を変化することによっても、以上の説明と同様の広視野角特性の表示が可能となる効果が得られる。

【0102】さらに図1と図4とを用いて説明した実施例では、第2のガラス基板上の第2の液晶配向層あるいは絶縁膜層の膜厚差を2種類としたが、膜厚差を3種類以上にしても、以上の説明と同様の広視野角特性の表示が可能となるという効果が得られる。

【0103】さらにまた、液晶配向層や絶縁膜層の膜厚

差を有する膜厚領域の種類を、連続的に無限に増やしたとき、すなわち表示画素毎に液晶配向層あるいは絶縁膜層に膜厚勾配を形成しても、以上の説明と同様の効果が得られる。

【0104】この膜厚勾配は、たとえばフレキシ印刷法において、表示画素単位ごとに版厚を連続的に変化させたフレキシ版を用いて形成することができる。

【0105】またこの膜厚勾配は、フォトリソグラフィ法において、表示画素単位ごとに連続的に露光量を変化させるようなフォトマスクを用いて、液晶配向層あるいは絶縁膜層をパターンニングすることにより形成することもできる。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、それぞれの表示画素毎の液晶配向層あるいは絶縁膜層に複数の膜厚領域を形成することにより、あるいはまた、それぞれの表示画素毎に膜厚勾配を設ける。

【0107】このことにより、それぞれの表示画素がそれぞれの表示画素上の液晶配向層あるいは絶縁膜層膜厚変化にしたがった複数の駆動電圧により駆動されることになる。したがって表示は、複数の駆動電圧の視角特性の合成となり、視野角特性が拡大し、広視野角特性の液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例に用いた液晶配向層の膜厚としきい値電圧の関係を示すグラフである。

【図3】本発明の実施例における液晶表示装置のコントラストの視野角特性を従来例と比較したグラフである。

【図4】本発明の実施例における液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図5】従来の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】本発明と従来の液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図7】従来の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図8】液晶表示装置におけるしきい値電圧の定義を示す図である。

【図9】液晶表示装置の液晶配向層の膜厚としきい値電圧の関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1 絶縁膜層

51a 第1のガラス基板

51b 第2のガラス基板

52a 第1の表示画素用電極

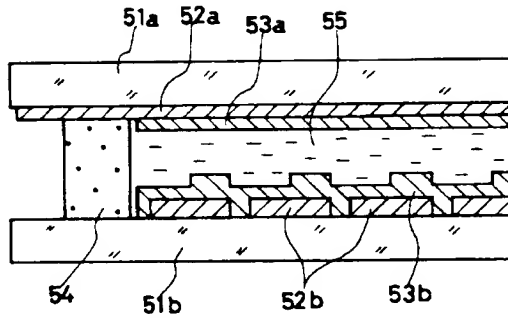
52b 第2の表示画素用電極

53a 第1の液晶配向層

53b 第2の液晶配向層

54 シール材料

【図1】

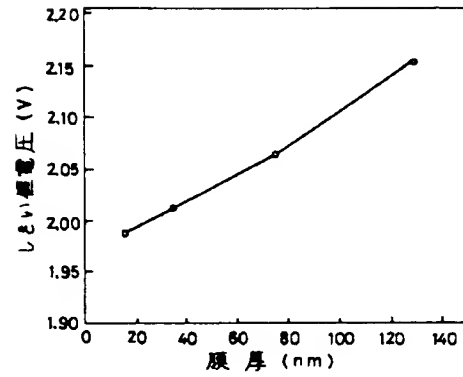


51a. 第1のガラス基板
 51b. 第2のガラス基板
 53a. 第1の液晶配向層
 53b. 第2の液晶配向層
 54. シール材料

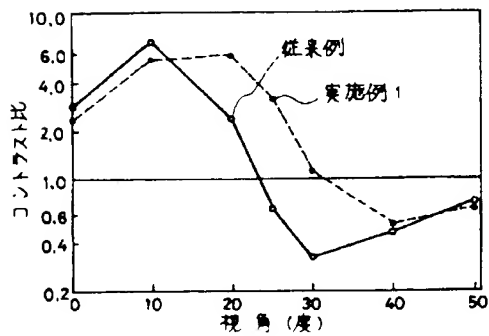
55 液晶層

57 表示画素

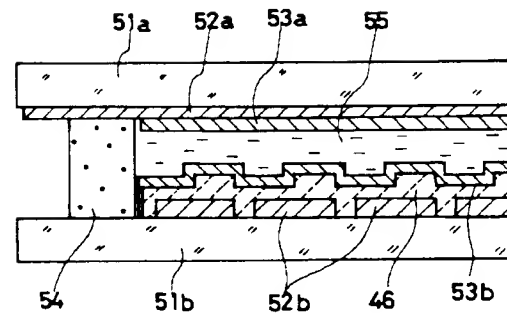
【図2】



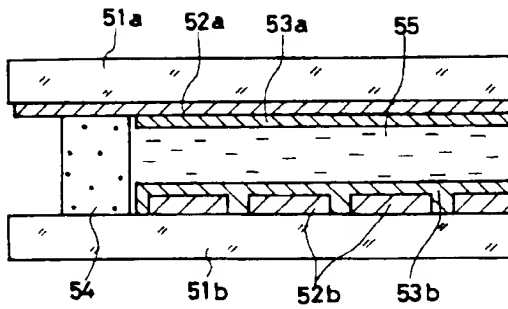
【図3】



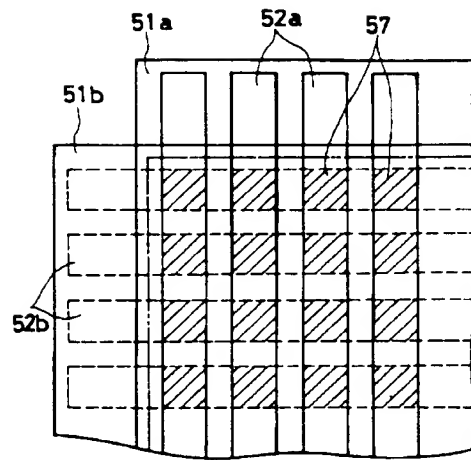
【図4】



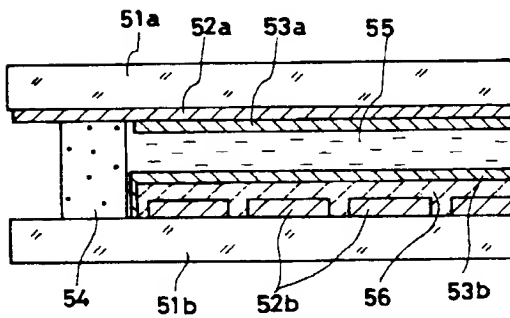
【図5】



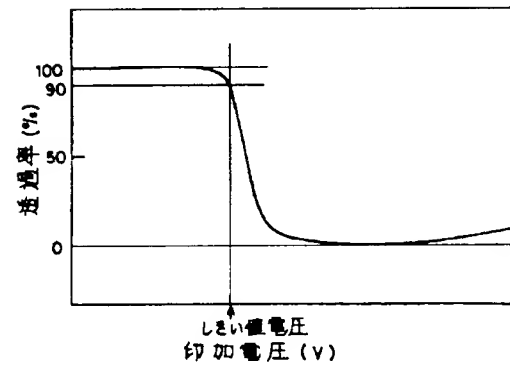
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

